FJÄRRVÄRMECENTRALEN

UTFÖRANDE OCH INSTALLATION

Svensk Fjärrvärme

Tekniska bestämmelser | F:101 | November 2004

FJÄRRVÄRMECENTRALEN

UTFÖRANDE OCH INSTALLATION

Tekniska bestämmelser │ F:101 │ November 2004

ISSN 1401-9264
© 2004 Svensk Fjärrvärme AB
Art nr 041127

Förord

Denna tekniska bestämmelse för fjärrvärmecentraler är en gemensam bestämmelse för den svenska fjärrvärmebranschen. Det beskrivs här hur fjärrvärmecentraler utförs, installeras, används och underhålls.

För att en fjärrvärmecentral ska fungera på bästa sätt krävs att husets värme- och varmvatteninstallationer anpassas efter anvisningar, som finns i denna bestämmelse och i myndighetsföreskrifter.

F:101 beskriver även vad som ska beaktas när fjärrvärmecentraler behöver bytas ut. Genom att använda aktuella värden för byggnadens energianvändning blir den nya fjärrvärmecentralen bättre anpassad för sin uppgift.

F:101 vänder sig till:

- de som ansvarar för kontakterna mellan fjärrvärmeföretaget och kundens anläggning.
- de som äger, driver och förvaltar en fjärrvärmeuppvärmd byggnad eller anläggning.
- de som tillverkar, projekterar, upphandlar, provar och installerar fjärrvärmecentraler.

I förfrågningsunderlag är det lämpligt att använda Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser där krav finns redovisade. Vid utvärderingen av anbud ska upphandlingskriterierna följas.

Fjärrvärmecentralkommittén har fastställt denna tekniska bestämmelse.

F:101gäller från november 2004 och ersätter tidigare utgivna råd och anvisningar för fjärrvärmecentraler.

Svensk Fjärrvärme
Fjärrvärmecentralteknik

Göte Ekström

Innehållsförteckning

1. Grundläggande regler ... 9
1.1. Effektiv värmeanvändning ... 9
1.2. Fjärrvärmerummet ... 10
1.3. Kontakter med värmeleverantören ... 10
1.3.1. Nyanslutning ... 10
1.3.2. Ändring och utbyte ... 10

2. Upphandling ... 10

3. Fjärrvärmesystems tekniska krav ... 11
3.1. Drifttemperaturer ... 11
3.2. Dimensionerings- , konstruktionsdata ... 12
3.3. Klassning av fjärrvärmesystem ... 12
3.4. Returtemperaturens betydelse i fjärrvärmesystemen ... 12
3.5. Differenstryck ... 13
3.6. Vattenkvalitet ... 13
3.6.1. Klassning av olika vattensystem ... 14
3.6.2. Rekommenderade gränsvärden för fjärrvärmevatten ... 14

4. Krav på fjärrvärmecentraler ... 15
4.1. Certifiering ... 15
4.2. CE-märkning ... 16
4.3. Riskbedömning ... 17

5. Utförande av fjärrvärmecentraler ... 17
5.1. Allmänt om fjärrvärmecentraler och byggnadens anpassning 17
5.2. Småhuscentraler ... 17
5.3. Bostadshuscentraler ... 17
5.4. Övriga anläggningar ... 18
5.5. Värmeväxlarprestanda ... 18
5.6. Varmvattensystem ... 18
5.6.1. Dimensioneringstemperaturer för varmvattenväxlare ... 18
5.6.2. Varmvattenväxlare för flerbostadshus, effekt och flöden ... 19
5.6.3. Reglerutrustning ... 21
5.6.4. Styrventiler för varmvatten ... 21
5.6.5. Moduler för varmvatten ... 22
5.6.6. Varmvattensystemet i huset ... 23
5.6.7. Miljökrav på varmvatten med fokusering på legionella ... 23
5.6.8. Varmvatten till fasta duschplatser ... 25
5.6.9. Varmvattencirkulation, vvc ... 25
5.7. Värmesystem ... 25

5.7.1. Dimensionering av värmeväxlare 25
5.7.2. Dimensioneringsalternativ för radiatorsystem....25
5.7.3. Styrventiler för värme 27
5.7.4. Moduler för radiatorsystem 27

6. Fjärrvärmecentralens utrustning 28
6.1. Utrustning i fjärrvärmerum och fjärrvärmecentral....28
6.1.1. Rörledningar och armatur 29
6.1.2. Servisventiler 29
6.1.3. Potentialutjämning 29
6.1.4. Filter....30
6.1.5. Tryckgivare 30
6.1.6. Temperaturvisning 30
6.1.7. Värmeväxlare för värme- och ventilation 31
6.1.8. Reglersystem för värme- och ventilation 31
6.1.9. Värmeväxlare för varmvatten 31
6.1.10. Reglersystem för varmvatten 31
6.1.11. Värmemätare 31
6.1.12. Mätarplats 31
6.1.13. Luftningsventil....32
6.1.14. Avtappningsventil....32
6.2. Krav på radiator- och ventilationskretsens komponenter....33
6.2.1. Cirkulationspump 33
6.2.2. Expansionskärl....33
6.2.3. Temperaturvisning 33
6.2.4. Tryckmätare....33
6.2.5. Säkerhetsventil 33
6.2.6. Påfyllningsventil med backventil....33
6.2.7. Filter....33
6.3. Krav på varmvattenkretsen komponenter....33
6.3.1. Säkerhetsventil och backventil 33
6.3.2. VVC-pump 33
6.3.3. Kriskoppling 34
6.3.4. Temperaturvisning 34
6.3.5. Avtappningsventil....34

7. Kvalitetssäkring....34
7.1. Installation....34
7.1.1. Projektering....34
7.1.2. Val av rörmaterial och montage 34
7.1.3. Val av komponenter och rördelar 34
7.1.4. Val av växlare 34
7.1.5. Svetsning och lödning....35
7.1.6. Platsprovning 35

7.1.7. Besiktning och kontroll ... 35
7.2. Drifttagning ... 35
7.2.1. Injustering ... 35
7.2.2. Funktionskontroll ... 35
7.2.3. Åtgärd vid avvikelse ... 36
7.2.4. Återkommande tillsyn av en fjärrvärmeinstallation ... 36
7.3. Drift och underhåll av fjärrvärmecentralen ... 36
7.3.1. Läckagekontroll ... 36

8. Kopplingsprinciper ... 37

9. Bilagor ... 38

1. Grundläggande regler

Denna bestämmelse F:101 omfattar både branschkrav, hänvisningar till myndighetskrav, svenska och europeiska standarder samt EU-direktiv.

Tekniska, ekonomiska och administrativa frågor för fjärrvärmeanslutning regleras i kontrakt och allmänna avtalsvillkor. Bestämmelsen F:101 – ”Utförande och installation” är en bilaga till kontrakt och avtalsvillkor.

Dessa branschkrav är ett komplement till myndighetsföreskrifterna och gäller således vid nyanslutning, ombyggnad, utbyte och drift av fjärrvärmecentraler. De branschspecifika kraven är till för att säkerställa leverans, funktion och säkerhet. Korrekt dimensionering och injustering av värme- och varmvattensystem är en förutsättning för att branschkraven gällande avkylning av fjärrvärmevattnet ska uppfyllas.

Värmeleverantören har under avsnittet avbrott och begränsningar i avtalsvillkoren möjlighet att begränsa värmeleveransen. För att minimera störning i värmeleveransen kan prioritering av olika värmebehov i byggnaden behöva göras. Fjärrvärmecentralens reglerutrustning bör vara förberedd för sådana valmöjligheter och de bör kunna genomföras med fjärrstyrning.

Fastighetsägaren ska enligt allmänna avtalsvillkor för leverans av fjärrvärme överlämna dimensioneringsunderlag och kopplingsprinciper till värmeleverantören. Detta gäller för nyinstallation och ombyggnad. Värmeleverantören ska tillstyrka att den fjärrvärmecentral, som väljs är lämplig för fjärrvärmesystemet. Värmeleverantören dimensionerar och tillhandahåller värmemätaren.

Tillverkare av fjärrvärmecentraler ska kunna styrka att fjärrvärmecentraler uppfyller kraven i F:101 och F:103-3. Provprogrammets sista siffra anger senaste version av provprogrammet. Certifieringen är en bekräftelse på detta.

Planeras förändring av flödesbehov, effekt eller någon annan förändring, som påverkar fjärrvärmecentralens funktion ska värmeleverantören informeras innan ombyggnaden utförs. Dessa åtgärder kan leda till ändrade abonnemangsformer.

För att inte riskera frysskador på fjärrvärmens servisledning, så måste det alltid under vinterhalvåret vara cirkulation i ledningen. Fastighetsägaren ansvarar för att fjärrvärmecentralen och ledningar inom fastigheter hålls frostfria.

1.1. Effektiv värmeanvändning

Värmeleverantören redovisar hur fjärrvärmen produceras. Effektiv värmeanvändning ska ses både mot samhällets krav och lokalt för varje byggnads energianvändning. I fjärrvärmeområden ska hänsyn tas till båda fallen och de lokala beslutande organen kan ge direktiv för hur byggnaders värmeanvändning ska tillämpas när det gäller värmeåtervinning.

Värmeåtervinning krävs inte i byggnader anslutna till fjärrvärmesystem där värmen till mer än 50 % baserar sig på värme från elproduktion, spillvärme från industrin eller från värmeproduktion baserad på träd-, biobränslen eller energi från avfall.

Användningen av energi i byggnader kan minskas om värme från frånluften används för att förvärma tilluften.

1.2. Fjärrvärmerummet

Fjärrvärmecentralen placeras i ett utrymme kallat fjärrvärmerummet. Fjärrvärmecentralen ska vara tillgänglig för värmeleverantören för kontroll och avläsning av värmemätare.

Utrymmesbehovet fastställs med hänsyn till god arbetsmiljö och möjligheter för service. För ändamålet finns standarderna SS 911501, SS 911510, SS 911511. De är vägledande. Fjärrvärmecentralen placeras alltid i ett utrymme med tillgång till golvbrunn.

Efter att en fjärrvärmecentral ersatt en befintlig panna och den gamla anläggningen demonterats ska entreprenören se till att en tallriksventil monteras där pannans anslutning mot skorstenen varit för att få en kontrollerad ventilation i rökkanalen. Det kan även behövas en radiatorinstallation i fjärrvärmecentralutrymmet.

1.3. Kontakter med värmeleverantören

1.3.1. Nyanslutning

Kontakta värmeleverantören när beslut finns om önskad fjärrvärmeleverans. Diskutera med värmeleverantören om ledningsdragning, fjärrvärmecentralens utförande och placering i byggnaden. Fjärrvärmeledningar inom byggnaden ska vara tillgängliga för kontroll och inspektion för värmeleverantören. Ledningarna ska utföras efter värmeleverantörens tekniska bestämmelser. Se Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser D: 211.

Var ute i god tid för att få fjärrvärmeanslutning. Värmeleverantören får då rimlig tid på sig att bygga fjärrvärmeledningar fram till byggnaden. Värmeleverantören kan ha lokala anvisningar för fjärrvärmeanslutning, exempel framgår av bilaga 1.

1.3.2. Ändring och utbyte

När det finns behov att byta en komplett fjärrvärmecentral eller del av den, ta även då kontakt med värmeleverantören. Det är sällan optimalt att välja ny utrustning efter den uttjänta utrustningens specifikationer. Förändringar kan ha skett i byggnaden. Det kan innebära att andra dimensioneringsdata behöver tas fram. Värmeleverantören har driftsstatistik, som ger värdefull information om byggnadens behov.

2. Upphandling

I förfrågningsunderlaget inför upphandling av fjärrvärmecentraler och installationer ska F:101 och F:103-3 användas. Det bör framgå vilka driftsförhållanden som råder i det aktuella fjärrvärmesystemet så att komponenter och installationer utförs på ett sätt som uppfyller både myndigheternas föreskrifter och dessa bestämmelsers krav. Vid granskning av anbud kontrolleras att de vid förfrågan ställda skallkraven är uppfyllda.

Ställs krav på certifierade fjärrvärmecentraler är det lämpligt att i utvärderingen granska provrapporten och bedöma centralen därefter. Provrapporten kan hämtas från Svensk Fjärrvärmes hemsida.

Fjärrvärmecentralen och installationen ska:

- uppfylla tekniska- och kvalitetskrav enligt F:101 och F:103-3
- bedömas efter leverantörens/entreprenörens erfarenhet, referenser och tekniskt kunnande
- bedömas efter leverantörens/entreprenörens resurser och organisation
- bedömas efter offererat pris och invägd livscykelkostnad
- bedömas efter miljöpåverkan

Det är således inte bara produktens eller entreprenadens pris som avgör valet av lämplig produkt. Man måste även kunna värdera vad ett eventuellt merarbete för den egna organisationen kan innebära i tilläggskostnader.

I tekniska bestämmelsen för värmemätare F:104 under avsnittet ”Inköp av mätare” ges en mer detaljerad beskrivning av hela upphandlingsprocessen. Den kan användas som mall när det gäller inköp av fjärrvärmecentraler och installationer.

3. Fjärrvärmesystems tekniska krav

Det traditionella högtemperatursystemet (HT) har högre temperaturer och tryck än lågtemperatursystemet (LT). Fjärrvärmecentraler, som sekundärt ansluts via värmeväxlare till HT eller LT-system betecknas med sekundärtemperatursystem (ST). Tabell 1 redovisar de olika systemens dimensionerings- och konstruktionsdata.

Ett fjärrvärmesystem måste ha en bra avkylning i fjärrvärmecentralerna. Avkylningen är beroende av hur väl byggnadens värmesystem och fjärrvärmecentralen fungerar. Men även varmhållningsventiler, som fjärrvärmeleverantören installerar i distributionssystemet för att hålla rätt framledningstemperatur, måste vara under kontroll.

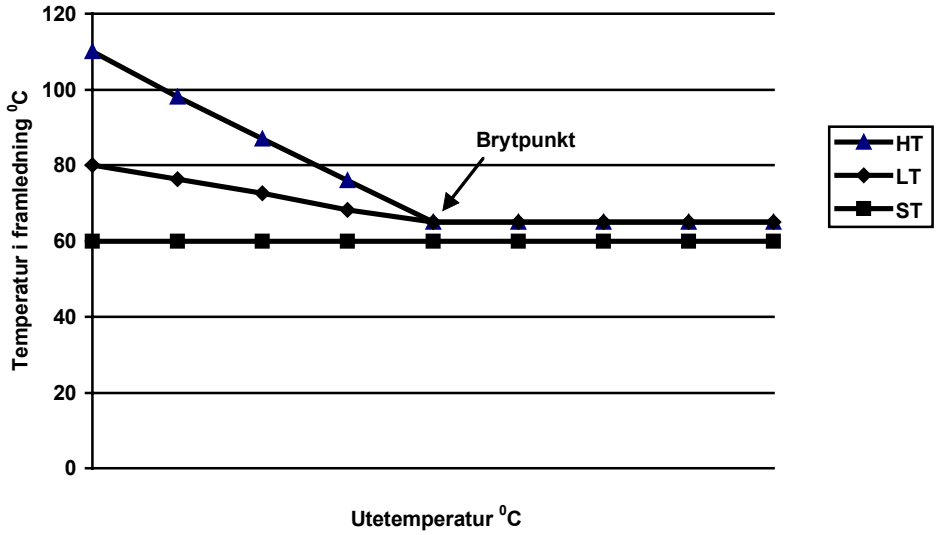
Vattnet som distribuerar värmen kan påverka funktionen och därför är vattenbehandling och kontroll över spädmatning till systemet viktig.

3.1. Drifttemperaturer

Temperaturkurvorna i följande diagram redovisar olika exempel på systemtemperaturer för framledningen till fjärrvärmecentraler. Det är angeläget att värmeleverantören redovisar vilka driftstemperaturer som gäller.

För att säkerställa att fjärrvärmecentraler får 65^{o}C framledningstemperatur vid låglast håller produktionsanläggningar ca 10^{o}C högre framledningstemperatur. Se bilaga 1 lokala regler.

Bild 1



Brytpunkten kan beroende på lokala förutsättningar variera inom intervallet -5°C till +5°C.

3.2. Dimensionerings- , konstruktionsdata

Tabell 1

Fjärrvärmesystem	Dimensioneringsdata	Konstruktionsdata
Högtemperatursystem (HT)	100 °C, 1,6 MPa differenstryck 0,6 – 0,15 MPa	120 °C, 1,6 MPa
Lågtemperatursystem (LT)	80 °C, 0,6 MPa differenstryck 0,2 – 0,05 MPa	80 °C, 0,6 MPa
Sekundärtemperatursystem (ST)*	< 60°C, 0,6 MPa differenstryck 0,2 – 0,05 MPa	80°C, 0,6 MPa

* Avser sekundärt inkopplade fjärrvärmecentraler

3.3. Klassning av fjärrvärmesystem

Svenska fjärrvärmesystem är som regel konstruerade som högtemperatursystem där konstruktionsdata är 120°C och 1,6 MPa. Enskilda komponenter kan ha högre värden.

För att fastställa besiktningskraven klassas fjärrvärmesystem av ett ackrediterat organ enligt Arbetsmiljöverkets föreskrift för tryckkärl. Högsta driftstemperatur- och tryckgräns framgår av fjärrvärmesystemets klassning och dessa värden ska inte överskridas vid normal drift. Beroende på fastställd temperaturgräns gäller olika besiktningskrav.

3.4. Returtemperaturens betydelse i fjärrvärmesystemen

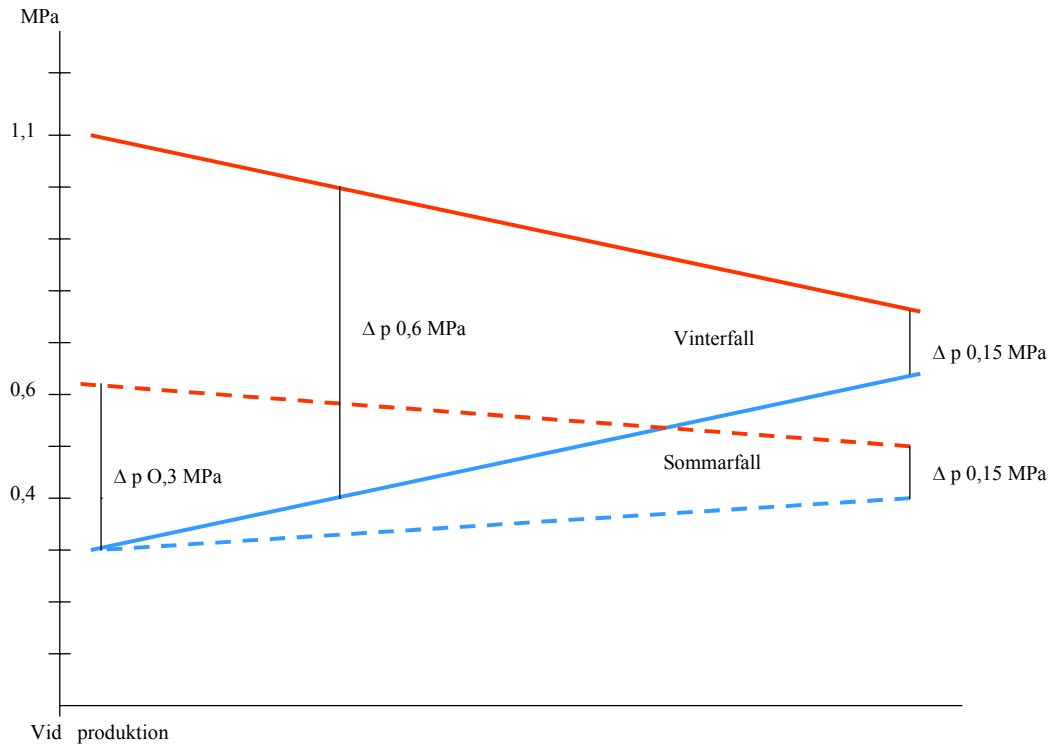
Avkylningen av fjärrvärmesystemets vatten i fjärrvärmecentralen är i huvudsak beroende av utförande och injustering av byggnadens interna värmesystem, liksom fjärrvärmecentralens funktion och kondition. Bra avkylning och god funktion ger fördelar för både kund och värmeleverantör.

3.5. Differenstryck

Värmeleverantören lämnar uppgifter på min- och maxdifferenstryck vid servisventilerna. Uppgifterna ska beaktas vid utförande av fjärrvärmecentralen och vid dimensionering av styrventiler och värmeväxlare. Observera att värmemätarens tryckfall ska inräknas i värmeleverantörens uppgifter.

Följande diagram redovisar ett exempel inom vilka områden differenstrycken kan variera i fjärrvärmesystem.

Bild 2.



Fjärrvärmecentraler för HT-system verkar med differenstryck inom området 0,15 till 0,8 MPa. Vanligast förekommande driftfall är mellan 0,15 – 0,6 MPa. Se ovanstående diagram. Värmeleverantören kan lämna närmare upplysningar om differenstryck.

3.6. Vattenkvalitet

För information om vattenbehandling och vattenkvalitet i fjärrvärmesystem har Värmeforsk tagit fram handboken ”Handbok i vattenkemi för energianläggningar” nr 729 utgiven juni 2001.

Fjärrvärmesystemets vattenbehandling sker vid produktionsanläggningar, där även påfyllning av vatten till systemet sker.

3.6.1. Klassning av olika vattensystem

Tabell 2

Klassificeringen av vätskor i fjärrvärmecentralens olika ledningssystem	
Kategori 1	Kallvatten
Kategori 2	Varmvatten, vatten för sanitära ändamål
Kategori 3	Radiator- och ventilationsvatten Fjärrvärmevatten

De olika kategoriernas krav på vattenkvaliteten framgår av standarden SS-EN 1717. Det framgår av standarden att vattensystem ska klassificeras vid normal användning.

Standarden i SS-EN 1717 tabell B1 har inte behandlat fjärrvärmevattnet.

Däremot omnämns att värmesystems vatten omfattas av kategori 3. Under punkten 5.2.3 i standarden framgår kraven på vätska kategori 3. ”Vätska som medför viss hälsorisk genom närvaro av flera skadliga ämnen”.

Fjärrvärmevattnet analyseras regelbundet av värmeleverantören.

3.6.2. Rekommenderade gränsvärden för fjärrvärmevatten

Tabell 3

	Enheter	**Rek. Värde**
Alkalitet vid 25 ^{o}C	[pH]	9,5 – 10
Syre	[mg/kg vatten]	< 0,02
Konduktivitet vid 25 ^{o}C	[mS/m]	> 35
Hårdhet	[^{o}dH]	< 0,1*
Järn	[mg/kg vatten]	< 0,1
Klorid	[mg/kg vatten]	< 50
Koppar	[mg/kg vatten]	< 0,02
Fluorid	[ppm]	0 – 1

*) Förekommer värmeväxlare mellan pannkrets och fjärrvärmenät godtas värdet < 1.0

För att förhindra återströmning mellan de olika vattensystemen ska backventiler monteras. För anläggningsägaren finns en skyldighet att se till att de är funktionsdugliga.

De återströmningsskydd som krävs i en fjärrvärmecentral har enligt standarden beteckningen EB. För att underlätta funktionskontrollen kan EA väljas. I kap 6 under fjärrvärmecentralens utrustning framgår mer vad som gäller för backventiler i fjärrvärmecentraler.

4. Krav på fjärrvärmecentraler

Fjärrvärmecentralen är en del av fjärrvärmesystemet och centralen ska uppfylla kravet på långsiktig hållbarhet och ha ett säkert utförande. Det innebär att fjärrvärmecentraler oavsett effektstorlek ska tillverkas enligt de krav som ställs i tabell 2 under avsnitt CE-märkning.

För armatur, rör och rördetaljer i fjärrvärmecentralens primärkrets ska tryckkärlsdirektivets krav på tryckbärande anordningar gälla, se bilaga 1 i direktivet. Konstruktionskontrollen kan utföras genom experimentell dimensioneringsmetod 5 x konstruktionstrycket eller genom alternativ beräkningsmetod. Fjärrvärmesystemets konstruktionstryck framgår av tabell 1.

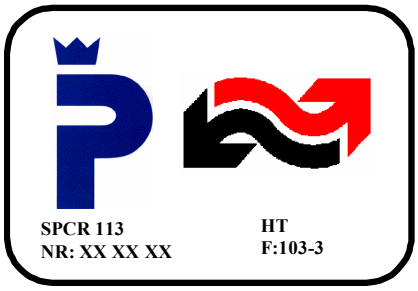
Enligt lag om tekniska byggnadsverk 1999:847 ska ägaren av anläggningen se till att kraven i 2§ uppfylls.

4.1. Certifiering

En certifierad fjärrvärmecentral ska uppfylla både kundens och fjärrvärmeleverantörens krav. En förutsättning för certifiering är att fjärrvärmecentralen ska vara anpassad för fjärrvärmesystemet och ge kunden god komfort och säker drift.

Svensk Fjärrvärme har därför regler för certifiering av fjärrvärmecentraler. Reglerna redovisas i F:103-3 ”Certifiering av fjärrvärmecentraler”. Fjärrvärmecentraler, som uppfyller kraven i F:101 och F:103-3 certifieras och förses med följande certifieringsmärke väl synligt. Fjärrvärmecentralens egenskaper och utförande framgår av den provrapport, som är bilaga till certifieringsdokumentet.

Bild 3.



Exempel på certifieringsmärke

Märket bekräftar att fjärrvärmecentralen är certifierad efter SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstituts certifieringsregler SPCR 113. Certifikatet innehåller uppgifter om tillverkare, typ av fjärrvärmecentral, provningsmetod och certifikatets giltighetstid.

Uppgifter om certifierade fjärrvärmecentraler redovisas på Svensk Fjärrvärmes hemsida. Där redovisas certifikatets giltighetstid och provrapport tillsammans med hur fjärrvärmecentralen klarat testerna och de observationer som gjorts under testerna. En fullständig komponentförteckning över den central som testats ingår som bilaga i provrapporten.

4.2. CE-märkning

Enligt Tryckkärlsdirektivet (PED) 97/23/EG ska prefabricerade fjärrvärmecentraler CE-märkas om de inte omfattas av artikel 3 i direktivet. Artikel 3 motsvarar 8§ i Arbetsmiljöverkets föreskrift AFS 1999:4.

En CE-märkt fjärrvärmecentral ska således ha en deklaration om överensstämmelse som tillverkaren överlämnar till värmeleverantören och brukaren av fjärrvärmecentralen.

De olika kontrollkraven som tillverkaren ska utföra framgår av följande tabell.

Tabell 4

Värmeväxlare		PED / AFS 1999:4				Svensk Fjärrvärmes krav		
Prim. Vol.[l]	**Effekt [kW]**	**P * V**	**Kat.**	**Modul**	**CE-märkt**	**Kat.**	**Modul**	**CE-märkt**
< 3.125	< 100	< 50	Art. 3./.8§	Praxis	Nej	8§	A1	Nej
> 3.125	> 100	> 50	I	A	Ja	I	A1	Ja
> 12.5	> 400	> 200	II	A1,D1,E1	Ja	II	*	Ja
> 62.5	> 2000	> 1000	III	B1+D B1+F B+E B+C1 H	Ja	III	*	Ja
> 187.5	> 6000	> 3000	IV	B+D B+F B+E B+C1 H	Ja	IV	*	Ja

* Tillverkare ska redovisa efter vilken modul fjärrvärmecentralen bedöms.

Kolumnerna i tabell 4 för volym och effekt redovisar vilka krav som gäller för olika storlekar av värmeväxlare.

Kolumnerna under AFS 1999:4 är ett utdrag ur tryckkärlsdirektivet (PED) och visar på olika förfaranden för bedömning av överensstämmelse.

Till sist har vi fjärrvärmebranschens krav. De överensstämmer med direktivets krav förutom att 8§ växlare ska ha samma krav som kategori 1.

Det innebär att småhuscentraler ska ha en deklaration om överensstämmelse. En sådan fjärrvärmecentral får dock inte förses med CE-märke enligt PED. Här ställer således branschkraven högre krav än vad PED gör på grund av att centralen ingår som en del i ett större system.

Tillverkaren ska också visa att komponenter, fogmetoder och rör på primärsidan både statiskt och dynamiskt är anpassade för att klara fjärrvärmesystemets påkänningar. Vid certifiering efter F:103-3 krävs att tillverkaren visar att sådana kontroller har genomförts.

CE-märkning enligt PED utförs om fjärrvärmecentralen har kategoritillhörighet I, II, III eller IV. Värden i tabellen gäller för HT-system och utgår från värmeväxlarnas konstruktionsdata PS = 1,6 MPa. TS = 120 C^o och fluidgrupp 2.

4.3. Riskbedömning

I tillverkarens deklaration om överensstämmelse ska det framgå att fjärrvärmecentralen klarar de tekniska krav som redovisas i F:101.

Anläggningsägaren kompletterar med att bedöma risker, som berör anläggningens drift, tillsyn och underhåll. För att ge vägledning i detta arbete har Svensk Fjärrvärme tagit fram rapporten ”Säkerhet i fjärrvärmeanläggningar” 2004:2.

5. Utförande av fjärrvärmecentraler

5.1. Allmänt om fjärrvärmecentraler och byggnadens anpassning

Fjärrvärmecentraler anpassas för olika ändamål. De kan grupperas i tre kategorier. Fjärrvärmecentraler för småhus, bostadshus och övriga byggnader och anläggningar.

Fjärrvärmecentraler tillverkas och levereras som prefabricerade aggregat. De kan även platsbyggas. Fjärrvärmecentralen är ett komplett aggregat, som innehåller värmeväxlare, reglerutrustning och säkerhetsutrustning. Service och underhåll ska kunna genomföras på ett säkert sätt.

Myndighetsföreskrifter, direktiv och branschregler ställer krav på fjärrvärmecentraler när det gäller säkerhet och funktion.

Beräkningsprogrammet FC-kontroll har Svensk Fjärrvärme tagit fram för att utföra kontroller och dimensionera fjärrvärmecentraler och servisledningar. Programmet finns att hämta från Svensk Fjärrvärmes hemsida.

Byggnader eller anläggningar, som värms med fjärrvärme, har den säkerhetsutrustning som krävs för primärsidan, placerad i värmeleverantörens produktionsanläggning. Byggnadens eller anläggningens eget värmesystems expansionskärl har endast uppgiften att hantera den termiska expansionen. Ett sådant expansionskärl har en enklare uppgift än om byggnaden hade en egen panna.

Utrustning för driftövervakning och mätvärdesöverföring ska kunna anslutas till fjärrvärmecentralens utrustning. Kommunikationsprotokollen ska vara oberoende av fabrikat, tillgängliga och öppna. För att få en optimal drift- och systemövervakning bör man utnyttja givare från både reglerutrustning och värmemätare.

5.2. Småhuscentraler

Småhuscentralerna är de centraler som kommit längst i standardiseringen. De levereras som färdiga enheter. De här fjärrvärmecentralerna ska vara certifierade enligt Svensk Fjärrvärmes provprogram för certifiering av fjärrvärmecentraler F:103-3

5.3. Bostadshuscentraler

Bostadshusens fjärrvärmecentraler är ofta likartade vilket gör att även de kan standardiseras. De försörjer radiator- och varmvattensystem. Endast kapaciteten skiljer dem från varandra i utförande. Certifieringskraven kommer även att omfatta dessa centraler.

Fjärrvärmecentraler för bostadshus byggs som kompletta aggregat av tillverkare och levereras till kunder för att anslutas till byggnaders värme- och varmvattensystem. Tillverkarna har redan genomfört långtgående standardiseringar.

Standardiserade moduler för olika effektområden beskrivs längre fram i detta kapitel och modulsystemet underlättar valet av fjärrvärmecentraler.

Tillverkaren får genom modulsystemet möjlighet att ta fram det bästa alternativet och kan effektivisera tillverkningen. Modulsystemet ger även möjlighet till rationell lagerhållning, kort leveranstid och förenklad hantering.

Modulernas prestanda och funktion kontrolleras genom certifiering.

5.4. Övriga anläggningar

De övriga fjärrvärmecentralerna är mer anpassade för sin uppgift och tillverkas därefter. Här krävs som regel ett mer detaljerat underlag för att bestämma fjärrvärmecentralens funktion och effekt. Svensk Fjärrvärme har för olika behov rapporten ”Kopplingsprinciper” 2004:3 redovisat olika principkopplingar för fjärrvärmecentraler.

5.5. Värmeväxlarprestanda

Tillverkare av värmeväxlare ska redovisa växlarnas prestanda. En provrapport ska på begäran kunna redovisas för olika typer av värmeväxlare. Växlare testas efter standarden SS - EN 1148 med anpassning till svenska fjärrvärmesystems temperaturnivåer. Hur tester genomförs framgår av ”Provprogram för värmeväxlare och vattenvärmare” F:109.

I tabellerna 5 och 8 redovisas de temperaturer som gäller för rena värmeväxlare. Om temperaturen mellan primär- och sekundärsidans returtemperaturer för värmeväxlare i tabell 8 ökar från +3^{o}C till +5^{o}C är dessa värmeväxlare inte längre effektiva.

Värmeväxlare för varmvatten är speciellt känsliga för igensättning om kallvattnet innehåller kalk. Felaktiga funktioner t.ex. läckande styrventil eller dålig styrning kan ge överhettning av växlarytor och därmed kalkutfällning.

5.6. Varmvattensystem

Fjärrvärmecentralen ska kunna försörja ett varmvattensystem med minst 50^{o}C vatten vid tappstället enligt Boverkets byggregler. För att uppfylla detta rekommenderas att varmvattnet från fjärrvärmecentralen är lägst 55^{o}C då uppvärmning sker med värmeväxlare. Det kan i speciella installationer finnas ackumulatorer där varmvattnet lagras. Då krävs att varmvatten laddas till 60^{o}C.

Värmeväxlare för varmvatten dimensioneras efter den lägsta framledningstemperaturen enligt bild 1. Reglerutrustning och värmeväxlare anpassas till varandra för att få en bra temperaturstyrning. Finns varmvattencirkulation ska temperaturnivån vara lägst 50^{o}C i vvc-ledningen, se 5.6.7.

5.6.1. Dimensioneringstemperaturer för varmvattenväxlare

Värmeväxlaren dimensioneras enligt de temperaturer som redovisas i följande tabell. Temperaturerna avser värmeväxlare med rena värmeöverförande ytor.

Tabell 5

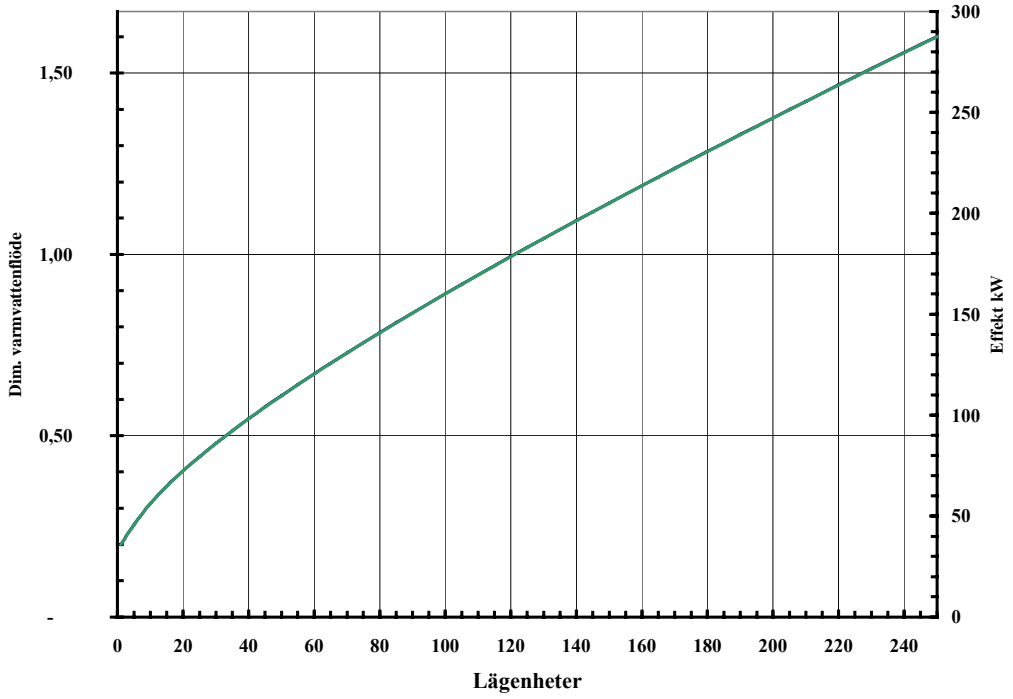
	Fjärrvärme fram	Fjärrvärme retur	Kallvatten	Varmvatten	Vid tappställen
Flerbostadshus/ lokaler	65 °C *	<22 °C	10 °C	55 °C	50 °C
Småhus/lägenhets-centraler	65 °C *	<25 °C	10 °C	50 °C	50 °C
Vid förråds-beredning	65 °C	<25 °C	10 °C	60 °C	50 °C

* För ST-system gäller 60°C

5.6.2. Varmvattenväxlare för flerbostadshus, effekt och flöden

För bostadshus dimensioneras värmeväxlare utifrån följande varmvattenflöden. Diagrammet gäller för bostadshus med normal boendesammansättning.

Bild 4



Dimensionerande varmvattenbehov / lägenhet

Tabell 6

Lägenheter st.	Varmvatten l/s	Lägenheter st.	Varmvatten l/s	Lägenheter st.	Varmvatten l/s
1	0,2	80	0,78	170	1,24
5	0,25	90	0,84	180	1,28
10	0,31	100	0,89	190	1,33
20	0,4	110	0,94	200	1,38
30	0,48	120	0,99	210	1,42
40	0,55	130	1,04	220	1,47
50	0,61	140	1,09	230	1,51
60	0,67	150	1,14	240	1,56
70	0,73	160	1,19	250	1,6

Redovisade flöden har i tabellen beräknats med följande formel och gäller för bostadshus.

För fler än 250 lägenheter bör kontrollberäkningar utföras enligt nedanstående formel.

Det bör vidare påpekas att formeln endast avser dimensionering av värmeväxlare och inte för dimensionering av distributionsledningarna i huset.

$$q = q_m + O(n * Q_m - q_m) + A\sqrt{O * q_m}\sqrt{n * Q_m - q_m}$$

q = dimensionerande flöde [l/s] för n lägenheter

n = antal lägenheter

q_m = 0,15 = sammanlagrat flöde per lägenhet

Q_m = 0,2 = summa maximalt flöde per lägenhet

O = 0,015 = sannolikhet för överskridande av q_m

A = 2,1 = sannolikhet för överskridande av q

För specifika behov kan A höjas till 3,1:

- bostadshus med stort behov av varmvatten, exempelvis studentlägenheter eller annan typ av bebyggelse än bostäder

Ett flertal situationer måste sammanfalla för att en bristsituation ska inträffa:

- lägre temperatur än 65 °C i fjärrvärmesystemets framledning
- lägre differenstryck än dimensionerande differenstryck
- högre temperaturfall än 5 °C mellan växlare och tappstället
- ett varmvattenflöde överstigande q i l/s enligt ovan nämnd beräkning under en längre tid
- vvc-pump stannat eller att någon annan felaktighet har inträffat

Utöver detta har ledningarna för varmvattnet och vvc-ledningar en utjämnande effekt på varmvattnets temperatur.

Förutsättningar för dimensionering av varmvattenledningarna i byggnaden framgår av europastandarden PR-EN 806-3, Vattenförsörjning - Tappvattensystem - Del 3: Dimensionering tappvattenrör. Byggnadens ledningssystem ska således inte utgå från de val som gjorts för varmvattenväxlare och tillhörande styrventil.

5.6.3. Reglerutrustning

Reglerutrustningens inställning ska kontrolleras då fjärrvärmecentralen tas i drift. Det ska framgå av reglercentralens märkning vilken programvara, som är installerad.

I provprogrammet för certifiering F:103-3 beskrivs hur funktionstesterna genomförs. För certifierade fjärrvärmecentraler är inställningsvärdena angivna i tillhörande provrapporter.

Vid val av utrustning ska man ta hänsyn till:

- fjärrvärmesystemets tryck och temperaturvariationer
- typ av värmeväxlare
- att äldre utrustning vid tappställen ofta medför högre flöden
- gruppanslutna småhusområden med gemensam varmvattenväxlare
- varmvatten- , vvc-systemets utformning och injustering.
- om vvc-ledning även värmer handdukstorkar, golvvärme eller radiatorer
- om varmvattensystemet saknar vvc-ledning (småhus alt. lägenhetscentraler)
- hur frekvent varmvattnet används

För att uppnå bästa resultat i system utan vvc bör utrustningen känna av både kallvattenflödet till växlaren och temperaturen på varmvattnet från värmeväxlaren.

5.6.4. Styrventiler för varmvatten

Styrventilerna väljs så att de utnyttjar det tillgängliga differenstrycket, som minst behöver vara 150 kPa över servisventilerna. Styrventiler dimensioneras då så att minst 100 kPa tas över styrventilen vid full öppning. Det ska ske vid dimensioneringsfallet 65 ^{o}C , alltså vid lägsta uppkomna differenstryck. Se tabell 1.

Styrventiler kan regleras både med elektronisk- och termisk reglering. Sämsta reglerfallet är vid högsta rådande framledningstemperatur och differenstryck. Då ska en god reglerfunktion finnas.

Inställningsvärdena för de olika funktionerna ska kontrolleras vid idrifttagning av fjärrvärmecentralen. För certifierade fjärrvärmecentraler finns lämpliga inställningsvärden redovisade i provrapporten under rubriken komponentförteckning.

Bild 5

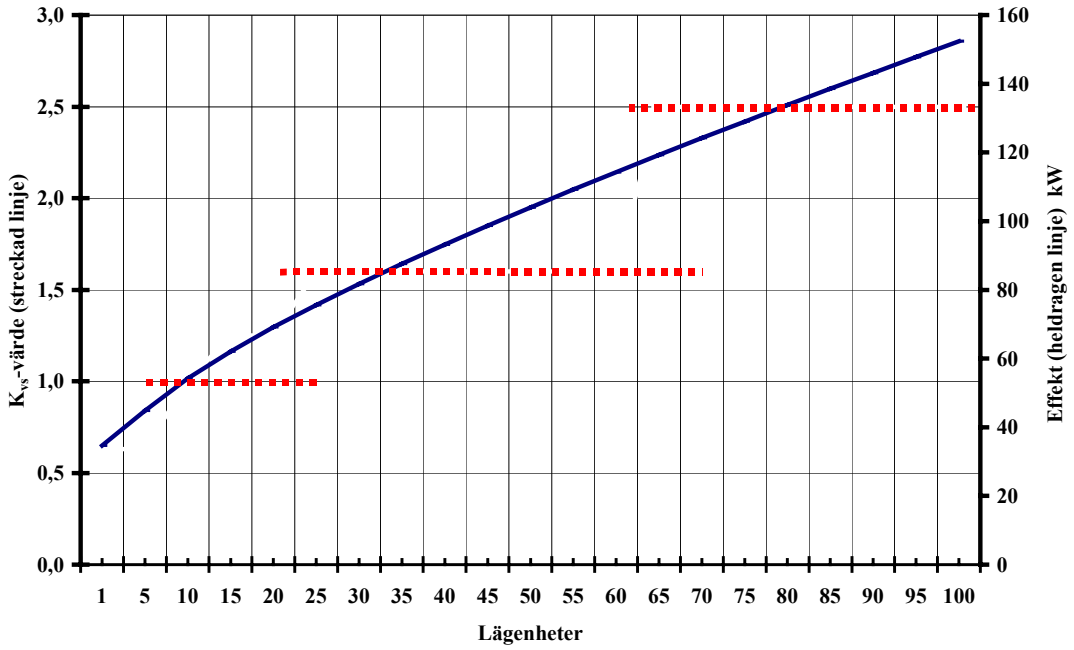


Diagram ur FC-kontroll

Diagrammet visar hur man kombinerar styrventiler med olika k_v- värden till värmeväxlare. Den streckade linjerna representerar styrventiler med k_{vs}-värden 1,0 1,6 och 2,5. Där effektkurvan överskrider den streckade linjen bör man vara observant på att vid behov välja en storlek större styrventil.

Ett sådant val är aktuellt om varmvattenkretsen i byggnaden försörjer andra uppvärmningsbehov än varmvatten eller om armaturen vid tappställen kan ge större flöde än vad som nu gällande norm föreskriver.

Det kan även finnas skäl att under drift logga de tappningar som förekommer och därefter göra injusteringar eller om så krävs byta styrventil. Här kan värmeleverantören lämna råd.

I diagrammet är k_v-värdet beräknat vid 150 kPa differenstryck och en framledningstemperatur på 65 $C^{o.}$.

5.6.5. Moduler för varmvatten

I denna tekniska bestämmelse inför vi även alternativet moduluppbyggnad av fjärrvärmecentraler.

För varmvatten till bostadshus redovisas två storlekar på moduler. Tabell 7 visar växlarnas prestanda och vilka styrventiler, som ska kunna monteras i modulerna utan att rördragning behöver ändras. Modulerna ska uppfylla funktionskraven för det minsta och det största behovet.

Genom att kombinera varmvatten- och radiatorkretsens moduler så får man möjlighet att anpassa centralerna för olika bostadshus. Modulerna levereras med rekommenderad styrventilen enligt följande tabell. Styrventiler i tabell 7 bör ha samma bygglängd och anslutning.

Tabell 7

Varmvattenväxlare			V 1	V 2
Dim. temperatur			65-22/10-55	65-22/10-55
Effekt växlare		**kW**	80	140
Ca. flöden	**primär / sek.**	**l/s**	0,4 / 0,4	0,7 / 0,7
Max tryckfall	**primär / sek**	**kPa**	< 25 / < 25	< 25 / < 25
Primär styrventiler		**k_{vs}***	1,0 - **1,6** - 2,5	1,6 - **2,5**

* k_{vs} värdet är ventilens kapacitet vid fullt öppen ventil och 0,1 MPa differenstryck
Den aktuella styrventilens ställdon bör kunna påverka styrventilens kv_s-värde.

I utgående ledning alldeles intill växlaren kan temperaturnivån variera men den utjämnas snabbt i byggnadens ledningssystem. Detta redovisas i provrapporter för certifierade fjärrvärmecentraler. Den styrventil som i tabell 7 är markerad föreslås som standard.

Moduler för bostadshus ska kunna certifieras enligt samma princip som fjärrvärmecentraler för småhus, detta ger en funktions och prestandagaranti.

5.6.6. Varmvattensystemet i huset

För att få god komfort och ett ur hälsosynpunkt sett välfungerande varmvattensystem, ska man ha kontroll på både temperaturnivåer och cirkulationsflöden i varmvattensystemet. I upprättade driftsrutiner ska värdena kontrolleras och dokumenteras. Mellan kall- och varmvatten får det inte förekomma överströmning i tappställets blandare. Det ska inte heller anslutas utrustning till varmvattensystemet, som kan sänka den föreskrivna temperaturen på lägst 50°C. Se 5.6.7.

Byggnadens varmvattensystem omfattar ledningar från värmeväxlare till tappställen och vvc - ledningar som återför ej använt varmvatten till värmeväxlaren. Denna cirkulation av varmvatten har till uppgift att hålla systemet aktivt och temperaturen på en nivå så att miljökrav och komfort upprätthålls.

Varmvattensystemet består således av både stamledningar, kopplingsledningar och vvc - ledningar. Samtliga ledningar isoleras med undantag av de korta kopplingsledningarna, som bör vara oisolerade för att undvika risk för tillväxt av legionella. Intilliggande kallvattenledningar ska skyddas så att inte kallvatten-temperaturen överstiger Boverkets krav på temperaturnivå.

För småhus, där avståndet mellan växlare och tappställen är korta, är varmvattnets temperatur 50°C vid växlaren tillräckligt för att uppfylla tappställets temperaturkrav. Cirkulationsledning är inte vanligt, men är ett alternativ för att förbättra komforten.

5.6.7. Miljökrav på varmvatten med fokusering på legionella

Ett varmvattensystem ska utformas för att tillhandahålla varmvatten av god kvalitet.

Handdukstorkar och golvvärmeslingor som är inkopplade på varmvattensystemet är riskinstallationer. Om de stängs av kan härdar av legionella uppstå och när en sådan ledning åter driftsätts kan hela systemet infekteras. Av den anledningen bör handdukstorkar och golvvärmeslingor separeras från varmvattensystemet. Varmvattensystemet ska inte utnyttjas för andra ändamål än för sanitära ändamål.

Svensk Fjärrvärmes rekommendation är att undvika lagring av undertempererat varmvatten. På så sätt uppnår man bästa möjliga miljökrav på varmvattnet.

I förrådsberedare och ackumulatortankar måste varmvattentemperaturen 60°C uppnås under så lång tid att legionellabakterier elimineras innan vattnet distribueras ut till tappställen.

Bakterierna elimineras inte genom att eftervärma ackumulerat varmvatten från t.ex. 40°C upp till 55°C i en fjärrvärmevärmd värmeväxlare. Denna uppvärmning av varmvattnet går mycket snabbt och avdödning av legionellabakterier hinner inte ske genom denna uppvärmning. Den lösningen är olämplig och uppfyller inte myndighetens krav på hälsa och miljö som föreskrivs i BBR.

Bild 6

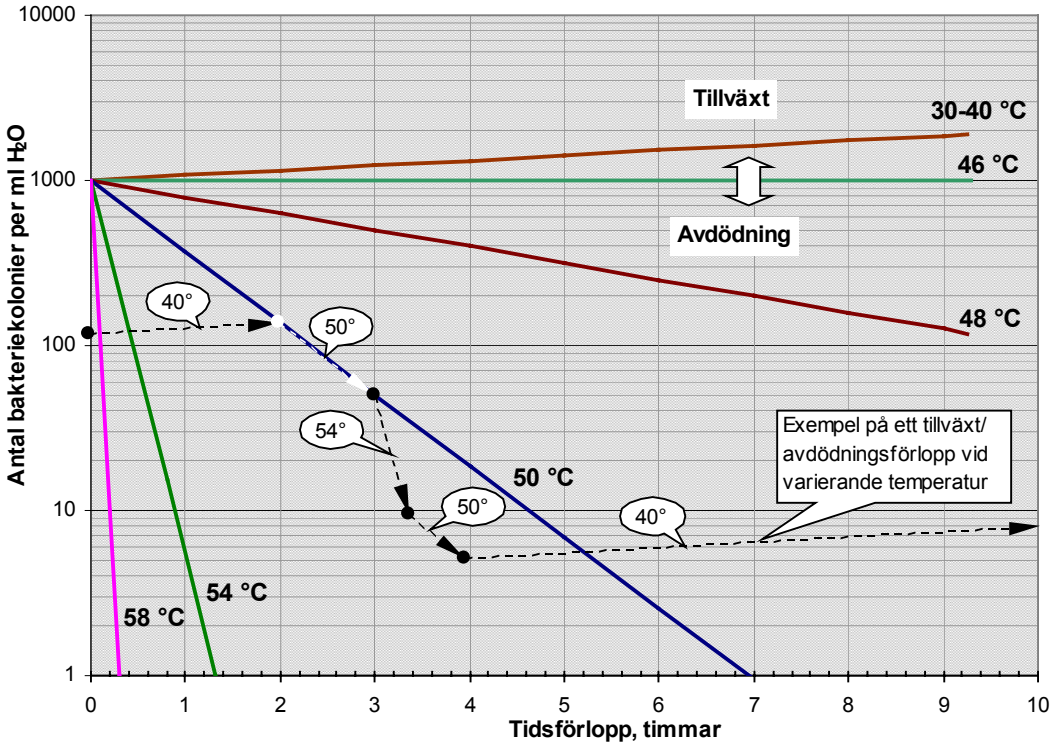


Diagram är hämtat från rapporten FoU 2002:75

Utifrån diagrammet ovan kan man resonera om hur pass farligt det är att tillfälligt sänka temperaturen i en VVC-krets. Under en period på 10 timmar har temperaturen legat på 50-54 °C under bara 2 timmars tid och på 40 °C under återstående 8 timmar. Detta är extremt om man inte har att göra med en väldigt dåligt injusterad VVC-stam. Trots den ogynnsamma temperaturnivån har bakteriebeståndet mer än decimerats. Ur det perspektivet har tillfälliga temperaturfall ner till 40-45 grader vid extremt stora tappningar ingen praktisk betydelse då dessa varar upp till högst 15-20 minuter och inträffar högst någon gång per dygn.

Installationen av fjärrvärmecentralens värmeväxlare för varmvatten bör utföras på ett sätt som möjliggör ensidig provtryckning. Detta för att kontrollera att överläckage inte förekommer mellan fjärrvärmevatten och varmvatten.

5.6.8. Varmvatten till fasta duschplatser

I badanläggningar, idrottsanläggningar och sjukhus är det vanligt med fasta duschplatser, som försörjs med tempererat varmvatten 38°C. Blandningen av det tempererade varmvattnet ska ske vid duschplatser för att undvika legionellatillväxt.

5.6.9. Varmvattencirkulation, vvc

Det är viktigt att vvc-kretsen håller föreskriven temperatur i stamledningar och vvc-ledningar. Det kan underlättas med ställbar pumpkapacitet, termostat- och injusteringsventil.

5.7. Värmesystem

5.7.1. Dimensionering av värmeväxlare

Värmeväxlare ska dimensioneras så att byggnadens värmeeffektbehov tillgodoses vid dimensionerande utomhustemperatur. Ibland kan andra driftfall än lägsta utomhustemperatur vara dimensionerande. Lokala klimatzoner som avviker från det normala i området bör beaktas. Kontrollberäkningar bör göras vid den s.k. brytpunkten se bild 1.

I rapporten ”Kopplingsprinciper” 2004:3 redovisas olika lösningar av fjärrvärmecentraler för uppvärmningssystem.

Värmeväxlares konstruktions- och dimensioneringsdata väljs utifrån om fjärrvärmecentralen är ansluten till ett fjärrvärmesystems HT- eller LT-system. Om värmeväxlaren är ansluten till ett ST-system gäller byggnadens interna krav.

5.7.2. Dimensioneringsalternativ för radiatorsystem

För byggnader som ansluts till fjärrvärmesystem kan radiatorerna dimensioneras enligt tabell 8. Andra alternativ kan förekomma. Observera dock att primärsidans returtemperatur får vara högst 3°C över sekundärsidans returtemperatur.

De primära returtemperaturerna framgår av tabellen och gäller vid dimensionerande utomhustemperaturer för orten. Vid lägre belastning är temperaturerna lägre och följer husets värmesystems returtemperaturer.

Tabell 8

HT-/LT-system	Fjärrvärme framledning	Fjärrvärme returledning	Radiator-systemets framledningstemperatur	Radiator-systemets returledningstemperatur
Värmesystem i nya byggnader	100/80 °C	<48 °C <43 °C <33 °C	60 °C 60 °C 70 °C	45 °C 40 °C 30°C
Ventilationssystem i nya byggnader	100/80 °C	<33 °C	60 °C *)	30 °C
Värmesystem i äldre byggnader byggda enl. SBN 67 eller tidigare	100/80 °C	<63 °C	80 °C	60 °C
Efter effektivisering	100/80 °C	<53 °C	70 °C	50 °C

* För torkkretsar och eftervärmare gäller 55 °C.

Följande tabell visar hur olika dimensioneringstemperaturer påverkar radiatorytan, flöden m.m. med dimensioneringsfallet 60/45 som referens.

Tabell 9

FC-koppling	Radiator systems tempera-turer	Temperatur verknings-graden för radiator-systemet *	Temperatu rverknings-graden för komplett FC *	Fjärrvärme-systemets årsmedel-temperatur	Gradtidtal **	Radia-toryta	Radiator-systemets cirkula-tionsflöde
		%	%	%	%	%	%
parallell	80/60	79.0	84.1	119.2	107.0	59	84
parallell	**60/45**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100**	**100**
parallell	55/45	100.5	100.4	99.6	99.8	107	165
parallell	60/40	104.8	103.2	96.1	98.5	115	87
parallell	70/30	111.7	107.4	91.2	96.6	149	46
2-steg	80/60	78.6	85.5	118.8	106.8	59	84
2-steg	**60/45**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100**	**100**
2-steg	55/45	100.2	100.2	99.7	99.9	107	165
2-steg	60/40	104.5	102.9	96.5	98.7	115	87
2-steg	70/30	111.3	106.7	92.0	96.8	149	46

***** Temperaturverkningsgraden är ett mått på hur väl fjärrvärmecentralen kyler fjärrvärmevattnet.

****** Gradtidtalet är ett sammanvägt värde över året för temperaturnivån på fjärrvärmevattnet i fjärrvärmecentralen. I detta fall speglas endast returtemperaturerna.

Exempel: Ett 80/60 ^{o}C system ger fjärrvärmesystemet högre årsmedeltemperatur än vad ett 60/45 ^{o}C system ger.

De faktorer som ska beaktas speciellt vid val av 60/40 ^{o}C alt.70/30 ^{o}C är den större erforderliga radiatorytan och det lägre flödet, samt den positiva temperaturverkningsgraden.

Genom att välja temperaturnivån 60/40 ^{o}C alt. 70/30 ^{o}C uppnås en effektivare fjärrvärmeinstallation och lägre returtemperatur till priset av en något större radiatoryta.

Oavsett valet av dimensioneringstemperaturer för radiatorkretsen har injusteringen av systemet en avgörande betydelse för driftsresultatet. Olika principer har under åren tillämpats för att nå bra resultat.

Det kan finnas fördelar att välja ett så kallat lågflödessystem för värmekretsen. Karakteristiskt för lågflödessystemet är en relativt hög dimensionerande framledningstemperatur och en låg returtemperatur. Ett förhållande som är till stor fördel för fjärrvärmesystemet och för kunden om flödesprissättning tillämpas.

Vid tillämpning av lågflödessystem, med mycket låga returtemperaturer, kommer inte en tvåstegskoppling att vara till någon större nytta för avkylningen av fjärrvärmevattnet.

5.7.3. Styrventiler för värme

Styrventilerna väljs så att de utnyttjar det tillgängliga differenstrycket, som minst behöver vara 150 kPa över servisventilerna. Styrventiler dimensioneras då så att minst 100 kPa tas över styrventilen vid full öppning. Det ska ske vid dimensioneringsfallet, alltså vid lägsta uppkomna differenstryck. Se tabell 1.

Styrventiler kan regleras både med elektronisk- och termisk reglering. Sämsta reglerfallet är vid högsta rådande framledningstemperatur och differenstryck. Då ska en god reglerfunktion finnas. Dessutom ska styrventiler kunna handmanövreras. Förekommer termisk reglering bör särskild ventil användas.

Inställningsvärdena för de olika funktionerna ska kontrolleras vid idrifttagning av fjärrvärmecentralen. För certifierade fjärrvärmecentraler finns lämpliga inställningsvärden redovisade i provrapporten under rubriken komponentförteckning.

5.7.4. Moduler för radiatorsystem

På samma sätt som för varmvatten kan ett modulsystem tillämpas även för radiatordelen av fjärrvärmecentralen. Även denna del kan komma att omfattas av certifieringen. Här föreslås fyra moduler. Styrventiler som ingår i modulsystemet bör vara lätt utbytbara.

Tabell 10

Radiatorväxlare	**R 1**	**R 2**	**R 3**	**R 4**
Dim. temperatur	100-63 / 60-80	100-63 / 60-80	100-63 / 60-80	100-63 / 60-80
Effekt växlare kW	80	125	230	365
Ca. flöden l/s	0,53 / 0,98	0,8 / 1,48	1,46 / 2,71	2,26 / 4,18
Max. tryckfall kPa	< 25 /< 15	< 25 /< 15	< 25 /< 15	< 25 /< 15
Prim. Styrventil k_{vs} *	1,6	2,5	2,5 - 4	6.3 - 10

* k_{vs} värdet är ventilens kapacitet vid fullt öppen ventil och 0,1 MPa differenstryck
Den aktuella styrventilens ställdon bör kunna påverka styrventilens k_{vs}-värde.

Valet av styrventil är beroende av de differenstryck som råder på den aktuella installationsplatsen.

Det innebär att styrventiler bör ha samma bygglängd och DN för k_{vs}-värden från 0,63 – 4,0. Det bör även gälla större ventiler med k_{vs}-värden från 5,0 – 10.0.

6. Fjärrvärmecentralens utrustning

6.1. Utrustning i fjärrvärmerum och fjärrvärmecentral

Förklaringar: K = ska ingå
R = rekommenderas ingå
T = tillhandahålls av värmeleverantör

Effekten beräknas på radiatorväxlarens/ventilationsväxlarens märkeffekt.

Omfattning av utrustning kan variera hos olika värmeleverantörer.

Tabell 11

	ST-system	HT-system/LT-system	
	<100 kW	<100 kW	>100 kW
Fjärrvärmerummet			
Belysning	K	K	K
Elmatning	K	K	K
Mätarplats	K	K	K
Golvbrunn	K	K	K
Möjlighet att spola vv och kv	R	K	K
Fjärrvärmekrets (primärsida)			
Servisventiler	T	T	T
Filter	R	K	K
Tryckmätare		R	R
Tryckmätaruttag			K
Temperaturvisning	R	R	R
Radiator-/ventilationsväxlare	R	K	K
Varmvattenväxlare	K	K	K
Styrventil rad./ ventilation	K	K	K
Styrventil varmvatten	K	K	K
Mätutrustning	R	T	T
Avtappningsventil	R	R	K
Värmekrets (sekundärsida)			
Cirkulationspump	K	K	K
Expansionskärl	K	K	K
Temperaturvisning	R	R	R
Tryckmätare	K	K	K
Säkerhetsventil	K	K	K
Påfyllningsventil	K	K	K
Backventil i påfyllningsledning *	K	K	K
Filter	R	R	K
Varmvattensystem			
Säkerhetsventil	K	K	K
VVC-pump	R	R	K
Temperaturvisning	K	K	K
Avtappningsventil	R	R	R
Filter inkommande kallvatten	R	R	R
Backventil inkommande kallvatten till växlare*	K	K	K
Förbigång, avstängningsventil o. backventil *		R	R

* Backventil av typ EB enligt SS-En 1717, även EA kan användas.

En komplett fjärrvärmecentral levereras fullt utrustad med växlare, styrventiler och reglercentraler. Det kan även förekomma att fjärrvärmecentraler ansluts till ett överordnat fastighetssystem. I båda fallen ska styrningen av centralen uppfylla fjärrvärmeleverantörens krav och byggnadens behov.

I Svensk Fjärrvärmes provprogram F:103-3 beskrivs mer detaljerat de funktionskrav som krävs av reglerutrustning för varmvatten och värme.

6.1.1. Rörledningar och armatur

Fjärrvärmeledningar från servisventiler och inom fjärrvärmecentralen ska utföras enligt samma krav som för övriga fjärrvärmeledningar. De redovisas i Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser för distributionsledningar. Där framgår krav på material, fogningsmetoder, kopplingar, tätningsmaterial och armatur. Koppling med packning som tätning ska kunna efterdras.

Styrventiler, ställdon och övrig armatur ska vara utförda på sådant sätt att de är anpassade för både statiska och dynamiska belastningar som gäller i primärsystem. Se kap.3. Ventilerna ska vara försedda med beteckningar som identifierar utförande, konstruktion och kapacitet. Störande ljud ska minimeras som t.ex. kan orsakas av kavitation. Se krav på ljudnivåer i Boverkets byggregler om bullerskydd.

Armatur som behöver bytas ut ska vara försedd med fläns eller med packningsförsedd koppling.

Kvalitén på packningsmaterialet och tätande ytor i förbandet ska väljas för HT-systemets krav. Packningen ska efter åtdragning vara centrerad i förhållande till kopplingens tätningsyta för packningen. Ytan mot packningen ska vara dimensionerad för systemets konstruktionsdata.

I kopplingar får en gänga upp till och med G1½ användas. Den gängförsedda armaturen och kopplingen ska ha en markerad plats för att anbringa ett mothåll vid dragning av koppling. Denna begränsning gäller inte för gängkoppling mot värmeväxlare.

6.1.2. Servisventiler

Servisventilerna tillhandahålls och ägs av värmeleverantören. Servisventiler ska mot fjärrvärmesystemet vara svetsade eller lödda. Stor försiktighet ska tas vid svetsning eller lödning intill servisventiler så att inte tätningar i ventilen skadas.

Servisventiler ska vara lättåtkomliga och märkta så att de snabbt kan nås i en nödsituation.

Servisventiler som manövreras med handspak ska monteras så att ofrivillig öppning inte sker vid fall. Ventiler öppnas genom att spaken förs uppåt där det är möjligt.

6.1.3. Potentialutjämning

Elektriska fält och vagabonderande strömmar är ett elektriskt problem, och ska lösas med metoder som föreslås i starkströmsföreskrifterna FS 1999:5 och SEK:s handbok 413 ” Potentialutjämning i byggnader”. Har byggnaden potentialutjämning ska fjärrvärmerören potentialutjämnas.

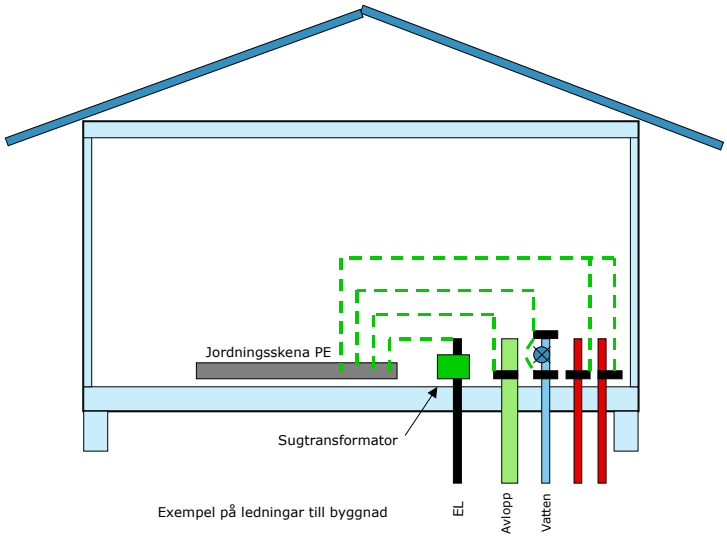
I de flesta byggnader finns elsystem med endast fyra ledare. Den fjärde ledaren ”PEN” har två olika funktioner, den är både skyddsjord och återledare för nollströmmen. Det gör att allt som är skyddsjordat blir framkomlig väg för nollströmmen.

Det är nollströmmen som vagabonderar och är orsaken till nätfrekventa magnetfält. Ett sätt att lösa problemet är att tillföra en femte ledare och på så sätt skilja på skyddsjord PE och ledare för nollström N.

Följande bild visar hur man med sugtransformator och potentialutjämning undviker vagabonderande strömmar och att fjärrvärmeledningar förbinds till PE-skena med jordledare.

Vagabonderande strömmar förorsakas av den elektriska installationens utförande och åtgärdas av behörig elinstallatör.

Bild 7



6.1.4. Filter

Maskvidden på filterinsatsen ska vara 0,6 mm. Filterinsatsen ska kunna tömmas utan att filtret behöver demonteras. Anslutningarna ska vara flänsade alternativt lödda eller svetsade. För gänganslutning tillåts högst G1½". Filter placeras så att det vid rengöring inte riskeras att vatten skadar elektronisk utrustning.

6.1.5. Tryckgivare

Tryckgivare avläser statiskt tryck och differenstryck i fjärrvärmecentralen. Givarna ska visa mellan 0 och minst provtryckningstrycket. Givarna kan var både analoga och elektroniska. För analoga tryckgivare ska avstängningsventilen till tryckgivaren endast vara öppen vid avläsning.

De elektroniska givarna ska klara av fjärrvärmesystemet krav, se kap 3. Avläsningen kombineras med övrig mätutrustning där integreringsverket kan vara instrumentet som lokalt visar och överför statiskt tryck i fram och returledning samt differenstryck till det övergripande systemet.

6.1.6. Temperaturvisning

Temperaturvisning kan ske direkt med termometrar eller med givare kopplade till övervakningsutrustning. De ska ha ett mätområde, som minst täcker den maximala temperaturvariationen.

Dykrör för temperaturgivare får inte isoleras över. Det ska gå att se om givaren är monterad i ett dykrör.

6.1.7. Värmeväxlare för värme- och ventilation

Materialet i växlarna ska tåla båda systemens vätskemedia. Innan kemisk rengöring ska tillverkaren rådfrågas.

6.1.8. Reglersystem för värme- och ventilation

Systemet består av styrventil, ställdon, givare och regulator. Det ska gå att kontrollera vilken programvara som används för regleringen genom menyfunktionen i regulatorn. Möjlighet till manuell inställning av styrventil ska finnas.

Efter injustering av reglerparametrar i regulatorn dokumenteras värdena. Givare placeras så nära växlaren som möjligt.

6.1.9. Värmeväxlare för varmvatten

Materialet i växlaren ska på fjärrvärmesidan tåla systemets behandlade vatten. På varmvattensidan ska växlaren tåla syresatt vatten. Innan kemisk rengöring ska tillverkaren rådfrågas. Det ska finnas möjlighet till täthetsprovning av växlaren när den är installerad.

6.1.10. Reglersystem för varmvatten

Systemet består av styrventil ställdon, givare och regulator, men även termiska ventiler kan förekomma när det gäller småhuscentraler. Utrustningen ska klara av att hålla de temperaturkrav som Boverket ställer på varmvattentemperaturen.

Det ska gå att kontrollera vilken programvara som används för regleringen genom menyfunktionen i regulatorn. Regulatorn ställs in efter drifttagning och värdena noteras. Lämpliga värden finns redovisade för certifierade fjärrvärmecentraler. Givare placeras så nära växlaren som möjligt för bästa reglerfunktion.

6.1.11. Värmemätare

Värmemätaren tillhandahålls och ägs av värmeleverantören. Utförande och funktion följer förordningen om el-, vatten- och värmemätare SFS 1994:99. Värmeleverantören har möjlighet att ansluta mätutrustningen till ett kommunikationssystem för mätvärdesöverföring.

6.1.12. Mätarplats

Mätarplatsen arrangeras enligt bild 8. Mätarplatsen har i framledningen ett filter och en temperaturgivare, och i returledningen en flödesgivare och en temperaturgivare. Vidare ska plats finnas för integreringsverk och strömförsörjning ordnas. Normalt används integreringsverkets temperaturavläsning för att kontrollera fjärrvärmens fram- och returtemperaturer.

Avluftningarna kan uteslutas om avluftning sker på annat sätt.

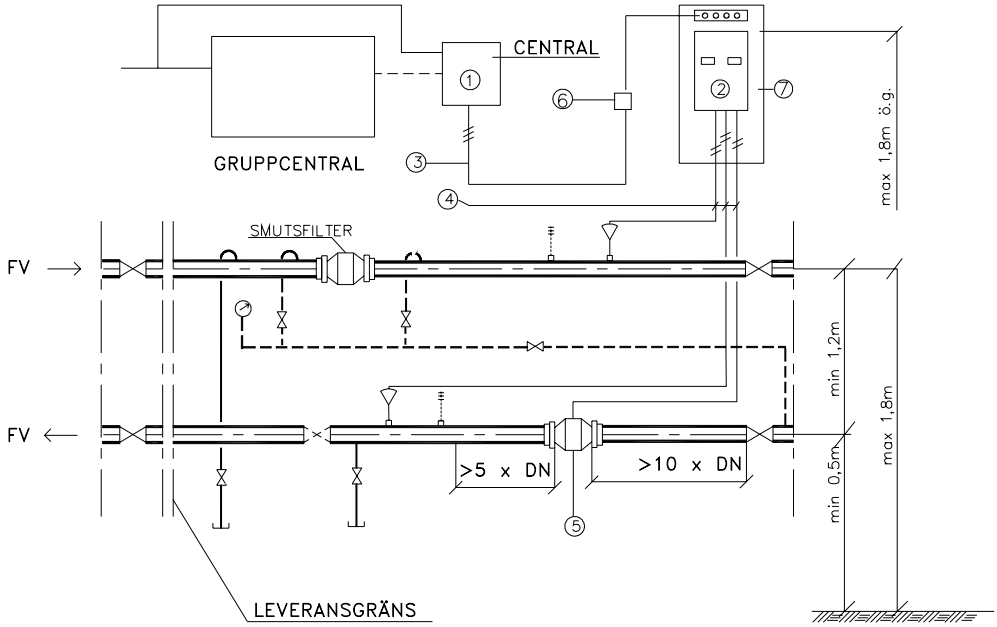
Om mätplatsen är placerad på annan plats än fjärrvärmecentralen ska avstängningsventiler monteras före och efter flödesgivare. Raksträcka före flödesgivare ska vara fri från anslutningar och ventiler.

Flödesgivare, temperaturgivare och integreringsverk ska installeras så att de är lätta att avläsa och byta.

Tryckdifferensmätning kan anordnas genom att montera manometer på förbered mätpunkt. Ventilerna bör vara förbereda för montage av kontrollmanometrar. Tryckmätning kan även göras med tryckdifferensgivare som kommunicerar med befintligt kommunikationssystem. De kan då monteras i de förberedda tryckuttagen.

Ytterligare upplysningar om värmemätare ges i Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelse F:104.

Bild 8



Princip över mätarplatsens utförande

Förklaringar:

1 Plomberbar gruppcentral med säkring
2 Integreringsverk
3 Inkommande ledning från gruppcentral, kabelarea 1,5 mm^2
4 Ledningar mellan värmemätarens delar, kabelarea 0,75 mm^2.
För längre ledning än 7,5 m används 1,5 mm^2 area
Närmare anvisningar se SS-EN 1434-del 2, sida 10
5 Flödesgivare, DN = flödesgivarens anslutningsdimension
6 Säkerhetsbrytare (arbetsbrytare) lås/plomberingsbar. Installeras då mätarplatsen och avsäkringen 1 inte är placerad i samma rum.
7 Mätartavla

Mätarplacering och mätsträckor framgår av bild 8. Integreringsverk ska monteras inom 2 meters kabellängd från flödesgivaren.

För småhusinstallationer förekommer att värmemätare strömförsörjs med batteri.

6.1.13. Luftningsventil

Ventil med avledare monteras på den högsta punkten av fjärrvärmeledningarna för manuell avledning av luft i systemet. Avledaren ska vara försedd med ändpropp.

6.1.14. Avtappningsventil

Ventil med avledare monteras på den lägsta punkten av ledningarna. Avledaren ska vara försedd med ändpropp.

6.2. Krav på radiator- och ventilationskretsens komponenter

6.2.1. Cirkulationspump

Pumpen ska klara den tryckklass som radiator- och ventilationssystemet är dimensionerat för och vald med lämplig uppfordringshöjd och flöde. Varvtalsstyrning av pump rekommenderas.

6.2.2. Expansionskärl

I inte direktuppvärmda sekundära uppvärmningssystem ska expansionskärlet kunna ta upp normala volymvariationer och ska klara den tryckklass som radiator- och ventilationssystemet är dimensionerat för. Slutna expansionskärl ansluts med fördel på ledning till värmeväxlaren. Säkerhetsutrustningen för primärsidan är placerad i värmeleverantörens anläggning.

6.2.3. Temperaturvisning

Temperaturvisning, kan ske direkt med termometrar eller med givare kopplade till övervakningsutrustning alterantivt reglercentral. Givarna ska ha ett mätområde som minst täcker den maximala temperaturvariationen. Dykrör för temperaturgivare med gänganslutning får inte isoleras över, vilket är en säkerhetsåtgärd.

6.2.4. Tryckmätare

Mätaren är avsedd för manuell avläsning av tryck för radiator-/ventilationskretsar. Den ska vara graderad mellan 0 och minst provtryckningstrycket samt ha markering där systemets säkerhetsventil löser ut.

6.2.5. Säkerhetsventil

Säkerhetsventilen monteras med fördel i inkommande ledning till värmeväxlaren Avstängningar får inte finnas på ledningen mellan säkerhetsventilen och växlaren. För öppna expansionssystem behövs inte säkerhetsventil.

6.2.6. Påfyllningsventil med backventil

Ventilen används för att fylla upp radiator- och ventilationssystemet med varmvatten så att rätt arbetstryck fås. Utrustningen består en avstängningsventil med backventil av typ EB enligt SS-EN 1717. Påfyllningen sker manuellt och under övervakning. Vid normaldrift är denna förbindelse stängd.

6.2.7. Filter

Maskvidden till filterinsatsen ska vara högst 0,6 mm. Filterinsatsen ska kunna tömmas utan att filtret behöver demonteras.

6.3. Krav på varmvattenkretsen komponenter

6.3.1. Säkerhetsventil och backventil

Säkerhetsventilen monteras i kallvattenledningen till värmeväxlare för varmvatten. Avstängningar får inte finnas i ledning mellan säkerhetsventilen och växlare. Backventil av typ EB enligt SS-EN 1717.

6.3.2. VVC-pump

Pumpen dimensioneras så att bra funktion upprätthålls i hela varmvattencirkulationssystemet.

6.3.3. Kriskoppling

Kriskoppling är en ledning som har en funktion att vid kris eller reparationer hålla varmvattensystemet trycksatt. Ledningen är normalt avstängd och ledningen är försedd med avstängningsventil och backventil av typ EB enligt SS-EN 1717.

6.3.4. Temperaturvisning

Temperaturvisning kan ske direkt med termometrar eller med givare kopplade till övervakningsutrustning. Termometern ska ha ett mätområde som minst täcker den maximala temperaturvariationen.

6.3.5. Avtappningsventil

Ventilen monteras på den lägsta punkten av ledningen. Avtappningsventil ska vara försedd med propp, ett säkerhetskrav.

7. Kvalitetssäkring

7.1. Installation

7.1.1. Projektering

Rådgör med värmeleverantören om förutsättningarna för anslutning och om valet av lämplig fjärrvärmecentral. Effektbehovet för fjärrvärmecentralen bör diskuteras med värmeleverantören. Vid ombyggnad av befintlig central ska man ta del av den energistatistik som finns för byggnaden. För övrigt se grundläggande regler i kap 1.

Certifiering och CE märkning av fjärrvärmecentraler styrker funktion, kvalité och prestanda för centralen som helhet och på komponentnivå.

Med CE-märkta fjärrvärmecentraler ska alltid en deklaration om överensstämmelse medfölja.

Riskanalys bifogas. Här kan värmeleverantören tillhandahålla underlag. Se kap. 4.

7.1.2. Val av rörmaterial och montage

Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser för fjärrvärmeledningar ska följas vid val av rörmaterial och montage.

7.1.3. Val av komponenter och rördelar

Komponenter, rördelar och packningsmaterial ska vara godkända och minst ha den tryckklass som erfordras i aktuellt system. De dynamiska tryckvariationer som förekommer i fjärrvärmesystem ska komponenterna och rördelarna klara. Lämpliga material är stål, stålgjutgods och avzinkningshärdig mässing.

Komponenterna ska monteras på sådant sätt att service och utbyte lätt kan ske.

7.1.4. Val av växlare

Tillverkare av värmeväxlare och vattenvärmare ska kunna redovisa att värmeväxlare uppfyller standarden SS-EN 1148. Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelse F:109 beskriver hur den kontrollen genomförs.

Kontrollen omfattar även att tillverkarens dimensioneringsprogram överensstämmer med de tillverkade produkternas prestanda.

7.1.5. Svetsning och lödning

För HT-system gäller de krav på utförande och kontroll som framgår av Svensk Fjärrvärmes anvisningar för fjärrvärmerör.

För LT-system och ST-system finns inget myndighetskrav på svetsar- och lödarprövning eller svetslicens. Det är ur kvalitetssynpunkt ändå att rekommendera att motsvarande krav som för HT-system ställs på svetsning och lödning även för dessa installationer.

I utrustning, som monteras i anläggningen kan ingå material som kan ta skada av höga för höga temperaturer vid montaget. Det ska beaktas vid val av svetsmetod.

7.1.6. Platsprovning

När installationen slutförts kontrolleras anläggningen genom täthetsprovning enligt VVS AMA. Om krav på svetsarprövning har gällt ska stickprovsröntgen ske. Värmeleverantören kan begära att svets och lödförband kontrolleras.

7.1.7. Besiktning och kontroll

I Arbetsmiljöverkets föreskrifter framgår vilka kontroller som ska utföras och vem som får genomföra dem. Se kap. 3.3.

Värmeleverantören utför alltid kontroll av att fjärrvärmecentralen och att installationen uppfyller kraven i denna bestämmelse. I den kontrollen ingår provtryckning av fjärrvärmecentralens primärsida och de primärledningar som ansluter mot fjärrvärmesystemet.

Provtryckning sker med kallvatten under minst en timme med ett tryck av 1.43 x konstruktionstrycket. Provtryckningsvattnet avtappas innan primärsidan fylls upp med fjärrvärmevatten.

7.2. Drifttagning

7.2.1. Injustering

Värme- och varmvattensystem med vvc-ledningar injusteras för att uppfylla kraven på en bra funktion. Justeringsvärdena ska dokumenteras.

Injusteringen omfattar:

- kontroll och eventuell justering av P-band och I-tid för reglerutrustning

  För certifierad fjärrvärmecentrals varmvattenreglering finns inställningsvärde angivet i provprotokoll

- justera byggnadens värmesystem så att avsett temperaturfall i värmesystemet uppnås
- justera vvc-flödet och termostatventiler med hänsyn till temperatur vid tappstället och i vvc-ledning

7.2.2. Funktionskontroll

När installationen är slutförd och injusterad bör man genomföra en funktionskontroll och temperaturmätning för att bedöma att den utlovade prestandan innehålls. För varmvattensystem bör mätningen utföras genom loggning av varmvattentemperaturen i utgående ledning intill värmeväxlaren.

Vid eventuell brist när det gäller varmvattenkontrollen så ska man först söka orsakerna i de kontrollpunkter som redovisas i pkt.5.6.5.

Följande bör kontrolleras:

- data för ingående komponenter
- placering av givare
- varmvattnets temperatur vid växlaren*
- varmvattnets temperatur vid ett tappställe **
- värmeväxlarens prestanda. Växlartillverkaren bör tillhandahålla underlag för bedömning vid aktuellt driftfall. Notera fjärrvärmeledningens framledningstemperatur
- kontroll av att märkning av ledningar är rätt gjord
- kontroll av anläggningsdokumentation och skötselinstruktioner

* Temperaturbestämningen sker efter att varmvattentemperaturen stabiliserat sig.

** För tappställskontrollen gäller samma vilkor som ovan. Observera 50^{o}C blandat vatten

7.2.3. Åtgärd vid avvikelse

I första hand ska konstaterade avvikelser åtgärdas. Om detta är orealistiskt bör avvikelserna värderas och regleras.

7.2.4. Återkommande tillsyn av en fjärrvärmeinstallation

För fjärrvärmecentralen och anslutande primärledningar ska finnas ett tillsynsprogram enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter.

Tillsynsprogrammet utgår från den riskbedömning, som anläggningsägaren/brukaren upprättat för anläggningen. Det är i anläggningsägarens/brukarens intresse att minst en gång per år kontrollera fjärrvärmecentralen efter tillsynsprogrammet. Kontrollerna bör dokumenteras. Brister och åtgärder journalföras.

Värmeleverantören ger här råd om lämpliga rutiner. För ändamålet har Svensk Fjärrvärme rapporten ”Säkerhet i fjärrvärmeanläggningar” 2004:2

7.3. Drift och underhåll av fjärrvärmecentralen

För att bibehålla en bra funktion hos fjärrvärmecentralen och byggnadens värmesystem upprättas drift- och underhållsrapporter. I Svensk Fjärrvärmes rapport ”Din Fjärrvärmecentral” 2004:1 ges anvisningar för detta.

7.3.1. Läckagekontroll

En vanligt förekommande metod för att upptäcka läckage i fjärrvärmesystem är att använda färgämnet pyranin, som är ett spårämne. Värmeleverantören initierar denna typ av kontroll genom att dosera pyranin i fjärrvärmevattnet. Den kommunala miljöorganisationen och allmänheten ska på förhand informeras och tillstånd inhämtas. Metoden finns beskriven i Värmeforsks rapport ” Färgämne för läckageindikering i fjärrvärmesystem” nr 343.

Vid rengöring av värmeväxlare och tillhörande system tag kontakt med tillverkaren av värmeväxlaren och rådgör om lämpligt rengöringsmedel och arbetsmetod. Värmeleverantören bör informeras.

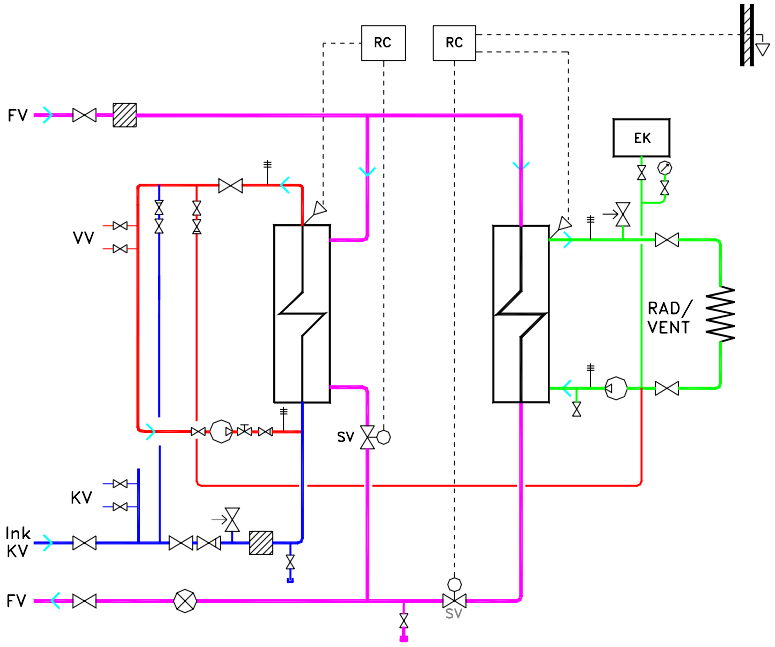
8. Kopplingsprinciper

Olika kopplingsprinciper kan väljas beroende på byggnadens värmebehov och värmesystems utformning.

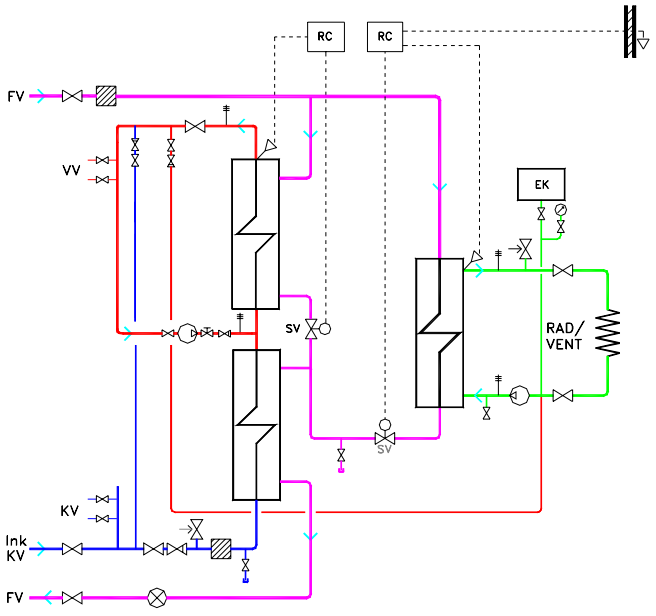
Svensk Fjärrvärme har i en rapport ”Fjärrvärmecentralen - kopplingsprinciper” 2004:3. Rapporten beskriver olika principkopplingars egenskaper.

De två vanligaste kopplingsprinciperna är följande varav parallellkopplingen förordas:

Parallellkoppling



Tvåstegskoppling



9. Bilagor

1. Exempel på lokala regler
2. Funktionskontroll av fjärrvärmecentral
3. Uppgifter om fjärrvärmecentralens dimensionering

Bilaga 1

Exempel på lokala regler

Konstruktionstemperatur för HT-system
Under vissa omständigheter kan framledningstemperatur överstiga driftstemperaturen ……..^{o}C Installationerna ska därför dimensioneras för att hållfasthetsmässigt klara en högsta temperatur av 120 ^{o}C och 1.6 MPa.

Klassning av fjärrvärmesystem
Fjärrvärmesystemet är klassat för högsta temperatur ……. och tryck …….
Diagram över fjärrvärmesystemets framledningstemperaturer vid olika utomhus temperaturer enligt klassning.

Handlingar som sänds till värmeleverantören

- situationsplan
- ritning över fjärrvärmeledningar till fjärrvärmerummet
- planritning över fjärrvärmerummet, fjärrvärmecentralen och värmemätarens placering
- principschema över fjärrvärmecentral och husets värmesystem
- arbets- och materialbeskrivning för installation av fjärrvärmecentralen
- för anläggningar mindre än 100 kW behövs enbart principschema och materialbeskrivning
- dimensioneringsunderlag, se exempel bilaga 3

Uppgifter från värmeleverantören

- systemalternativ LT/HT
- fjärrvärmesystemets klassningstemperatur
- leveransgräns
- differenstryck i anslutningspunkten
- förslag till lämplig kopplingsprincip
- tidpunkt för leverans av fjärrvärme
- driftdata från befintlig anläggning (vid ombyggnad av fjärrvärmecentral)
- färdering av lägre returtemperaturer från fjärrvärmecentralen

Värmeleverantören tillhandahåller vid behov följande utrustning:

All tillhandahållen utrustning ska monteras av kundens rörentreprenör:

- filter för primärsidan
- tryckmätare

- passbit för flödesgivare
- dykrör för temperaturgivare

Värmeåtervinning
För byggnader som ansluts till (företagsnamn) fjärrvärmesystem gäller generell undantag från återvinningskravet.

Rutiner under/efter installationsarbetet
Ritningar för installationen som granskats av värmeleverantören ska på begäran visas upp för värmeleverantörens kontrollant på arbetsplatsen.

När installationen påbörjas är det lämpligt att en representant från värmeleverantören är närvarande för genomgång av montaget.

Innan anläggningen tas i drift ska fjärrvärmekretsen provtryckas i närvaro av representant från värmeleverantören.

Efter genomförd installation ska kunden eller dennes representant kalla värmeleverantören att närvara vid slutkontroll.

Vid driftsättning av fjärrvärmecentral ska värmeleverantörens representant närvara.

Bilaga 2

Funktionskontroll av fjärrvärmecentral

Anläggningsnr:	
Datum:	Urförd av:
Kund/Företag:	Rutinbesök/Anmäld felorsak:

FJÄRRVÄRME

Mätarställningar

1 Volym	m^3
2 Energi	MWh

Tryck

3 Fram, före filter	kPa
4 Fram, efter filter	kPa
5 Tryck retur	kPa

Temperatur i fjärrvärmeledningar

6 Temperatur fram	°C
7 Temperatur retur	°C
8 Temperatur efter radiator VVX	°C

Övriga mätarställningar

13 Kallvatten	m^3
14 Varmvatten	m^3

BYGGNADENS VÄRMESYSTEM

Rad.	Vent.
9 Temperatur fram °C	°C
10 Temperatur retur °C	°C
11 VV fram	°C
12 VVC retur	°C

Övrigt

15 Utetemperatur vid besöket °C

Pos	System/Komponent	pos	Felbeskrivning/Anmärkning Status: 1=akut 2=Bör åtgärdas 3=Information 4=Åtgärdas av kontrollant	Pos	Kostnadsförslag för åtgärd
1	Komponenter i fjärrv. ledn.				
1.1	Servisventiler				
1.2	Smutsfilter				
1.3	Manometersats				
1.4	Termometer				
1.5	Flödesgivare				
1.6	Integreringsverk				
1.7	Temperaturgivare				
1.8	Övrigt				
2	Radiator/vent. krets				
2.1	Värmeväxlare				
2.2	Smutsfilter				
2.3	Givare				
2.4	Reglercentral				
2.5	Styrventil				
2.6	Termometer				
2.7	Pumpar				
2.8	Exp.kärl / Säkerhetsventil				
2.9	Ventiler				
2.10	Påfyllning och backventil				
2.11	Övrigt				
3	Varmvattenkrets				
3.1	Värmeväxlare				
3.2	Smutsfilter				
3.3	Reglercentral				
3.4	Styrventil				
3.5	Givare				
3.6	Termometer				
3.7	VVC-pump				
3.8	Ventiler				
3.9	Backventiler				
3.10	Övrigt				
4	Övrigt				

Bilaga 3

Uppgifter om fjärrvärmecentralens dimensionering

Dimensioneringuppgifterna införs på anläggningens flödesschema

Uppvärmd yta .....m^2 Kvarter.....….
Antal lägenheter .....st Adress .....….
Flöde (vv).....l/s
Transmission..... kW vid DUTn..... °C
Transmission..... kW vid Tute..... °C brytpunkten
Ventilation..... kW vid DUTn..... °C

Återvinning

Värmepumpar.....……..... kW med spillvärmekälla .....…….....….
Annan typ.....…… ..... kW med värmekälla .....…….....….

Värmeväxlare Fabrikat.....	**VVX (V.V.)**	**VVX (rad.)**	**VVX (golv)**	**VVX (vent)**	**VVX ( )**
Typ/plattantal					
Fjärrvärmesystemet					
Dim flöde m^3/h					
Tryckfall kPa					
Dim temp °C					
Byggnadens system					
Dim flöde m^3/h					
Tryckfall kPa					
Dim temp °C					

Styrventiler / Ställdon Fabrikat	**Varmvatten**		**Rad.**	**Golv.**	**Vent.**	
Typ av reglercentral/program version						
Typ av styrventil						
Flöde m^3/h						
Tryckfall kPa						
Beräkn. av ventil, DN/k_{vs}-värde						
Vald ventil, DN/k_{vs}-värde						
Ställdon gångtid ö till s, s till ö						

Tekniska bestämmelser

Fjärrvärmecentralen **F:101**
Utförande och installation

Fjärrkylecentralen **F:102**
Utförande och installation

Certifiering av fjärrvärmecentral **F:103-3**
Program för provning och kontroll

Värmemätare **F:104**
Tekniska branschkrav och råd om mätarhantering

Provprogram för värmeväxlare och vattenvärmare **F:109**

Värmemätare **F:111**
Dynamisk funktionskontroll av värmemätare för småhus

Rapporter

Din fjärrvärmecentral **2004:1**
Handbok för dig som sköter huset

Säkerhet i fjärrvärmeanläggningar **2004:2**
Regler och råd för riskbedömning

Fjärrvärmecentralen **2004:3**
Kopplingsprinciper

Magnetisk-Induktiv flödesmätare **1993**

Ultraljudsflödesmätare **1994**

Underhållsystem för fjärrvärmecentralen **1998:5**
Kravspecifikation att använda vid upphandling

Fjärrkommunikation för energiföretag **1997:3**

Publikationer

Publikationer kan beställas av Förlagsservice på telefon 026-24 90 00 eller fax 026-24 90 10. Aktuell förteckning finns även på Svensk Fjärrvärmes hemsida.

Fjärrvärme och fjärrkyla skapar effektiva och miljöanpassade energilösningar som tar tillvara resurser som annars går förlorade, och ger kunden enkel, trygg och bekväm värme och kyla.

Svensk Fjärrvärme

Svensk Fjärrvärme • 101 53 Stockholm • Telefon 08-677 25 50 • Fax 08-677 25 55
Besöksadress: Olof Palmes gata 31, 6 tr. • E-post kontakt@fjarrvarme.org • www.fjarrvarme.org